

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

FAPPLY

FAC

DETAIL

2 / 6

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-200449

(43)Date of publication of application : 18.07.2000

(51)Int.Cl. G11B 11/105  
G11B 7/125

(21)Application number : 11-227651

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 11.08.1999

(72)Inventor : KUMITA HIROSHI  
YANAGI SHIGETOMO  
NANBA YOSHIYUKI

(30)Priority

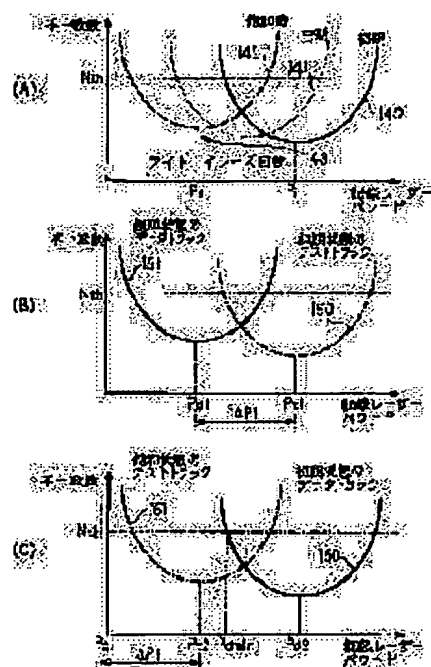
Priority number : 10305948 Priority date : 27.10.1998 Priority country : JP

## (54) OPTICAL STORAGE MEDIUM AND PROCESSING METHOD THEREOF, AND OPTICAL STORAGE MEDIUM PROCESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain the highly reliable high density recording by strictly controlling a laser power at the time of recording on each area of an optical storage medium so as not being influenced by the using frequency such as the number of writing or erasing, etc.

SOLUTION: In the processing method of the optical storage medium the high power process to repeatedly plural times irradiate with a light beam having the power stronger than the power for the recording or erasing is applied on the power adjusting area of optical storage medium for adjusting the power of the light beam. Also, the magnetic field in the prescribed direction is impressed simultaneously with the irradiation of the light beam with the high power.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal of application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-200449

(P 2000-200449A)

(43) 公開日 平成12年7月18日 (2000. 7. 18)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 1 1 B	11/105	5 5 3	C
		5 4 6	C
		5 8 1	F
		5 8 6	A
	7/125		C
審査請求	未請求	請求項の数 9	OL
			(全 2 3 頁)

(21) 出願番号 特願平11-227651

(22) 出願日 平成11年8月11日 (1999. 8. 11)

(31) 優先権主張番号 特願平10-305948

(32) 優先日 平成10年10月27日 (1998. 10. 27)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 汲田 宏

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 柳 茂知

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100072590

弁理士 井桁 貞一

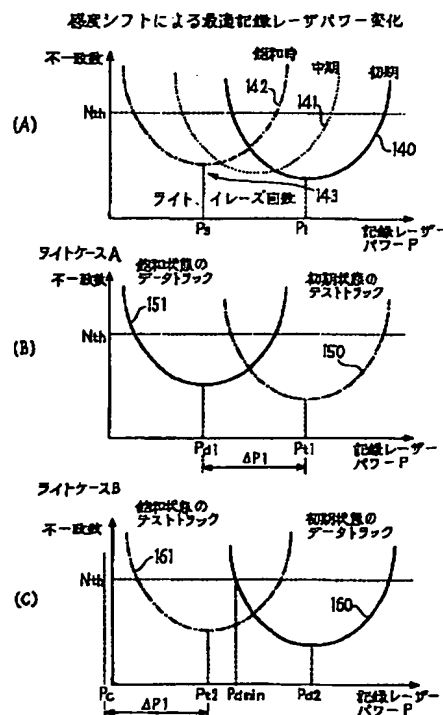
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学的記憶媒体及びその処理方法と光学的記憶媒体処理装置

## (57) 【要約】

【課題】 本発明の課題は、光学的記憶媒体の各領域における記録時のレーザーパワーをライトやイレースの回数等の使用頻度に左右されないように厳密に制御可能にして、信頼性の高い高密度記録を可能にすることにある。

【解決手段】 本発明は、光学的記憶媒体の処理方法において、光ビームのパワー調整を行う光学的記憶媒体のパワー調整領域に対して、記録又は消去を行うパワーより高いパワーの光ビームを複数回繰り返し照射する高パワー処理を行うことを特徴とする。また、高パワーにて光ビームを照射すると同時に所定方向の磁界を印加することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ビームを照射することで情報の記録を繰り返し行う光学的記憶媒体において、光ビームのパワー調整を行う前記光学的記憶媒体のパワー調整領域に対して、記録又は消去を行うパワーより高いパワーの光ビームを複数回繰り返し照射する高パワー処理を行うことを特徴とする光学的記憶媒体の処理方法。

【請求項 2】 光ビームを照射することで情報の記録を繰り返し行う光学的記憶媒体に対して、記録又は消去を行うパワーより高いパワーの光ビームを照射すると同時に所定方向の磁界を印加する高パワー磁界印加処理を複数回繰り返しを行うことを特徴とする光学的記憶媒体の処理方法。

【請求項 3】 前記光学的記憶媒体に照射するパワーを調整するパワー調整領域に対して前記高パワー磁界印加処理を行うことを特徴とする請求項 2 記載の光学的記憶媒体の処理方法。

【請求項 4】 光学的記憶媒体に対して光ビームを照射することでアクセスする光学的記憶媒体処理装置において、前記光学的記憶媒体の所定の位置に所定のパワーの光ビームを照射させる光学ヘッドと、光ビームのパワー調整を行うパワー調整領域に前記光学ヘッドにより光ビームを位置付け、前記パワーを記録又は消去を行うパワーより高いパワーに制御して、高パワーの光ビームを前記光学ヘッドにより前記パワー調整領域に対して照射させる高パワー処理を制御する高パワー処理制御手段と、を少なくとも備えてなることを特徴とする光学的記憶媒体処理装置。

【請求項 5】 前記高パワー処理制御手段は、前記パワー調整領域に対して、高パワーにて光ビームを照射すると同時に所定方向の磁界を印加する制御を行うことを特徴とする請求項 4 記載の光学的記憶媒体処理装置。

【請求項 6】 前記高パワー処理制御手段は、高パワー処理を行う際に光ビームのトラック追従状態を検出するオフトラック検出機能を通常動作時の設定よりも緩和させる制御を行うことを特徴とする請求項 4 記載の光学的記憶媒体処理装置。

【請求項 7】 光学的記憶媒体に対して光ビームを照射することでアクセスする光学的記憶媒体処理装置において、パワー調整領域に高パワー処理がなされた光学的記憶媒体に対する情報の記録に先立って、前記パワー調整領域に対して記録を行って最適記録パワーを決定するパワー調整処理手段と、前記パワー調整処理手段にて得られた前記パワー調整領域の最適記録パワーを所定の感度補正量にて補正したパワーを、情報記録領域に対して情報の記録を行う際の最適記録パワーとするパワー処理手段と、

を少なくとも備えてなることを特徴とする光学的記憶媒体処理装置。

【請求項 8】 前記感度シフトが飽和状態の時の最適記録パワーと初期状態の時の最適記録パワーとの範囲内でかつ所定の条件を満たすパワーが光学的記憶媒体の情報記録領域の最適記録パワーになるように、前記感度補正量は定められてなることを特徴とする請求項 7 記載の光学的記憶媒体処理装置。

【請求項 9】 光ビームを照射することで情報の記録を繰り返し行う光学的記憶媒体において、キュリー点を超える温度で複数回繰り返し加熱処理された加熱処理領域が各ゾーンにそれぞれ設けられてなることを特徴とする光学的記憶媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ光を用いて情報の記録と再生を行う光学的記憶媒体及びその光学的記憶装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータの外部記憶媒体として、相変化型、光磁気型等のディスク状あるいはカード／テープ状の光記憶媒体が脚光を浴びている。

【0003】特に、光ディスクは、レーザ光を用いて、媒体上にサブミクロンオーダーの記録ピットを作ることにより、これまでの外部記憶媒体であるフロッピーディスクやハードディスクに比べ、格段に記録容量を増大させることが可能となる。

【0004】更に、希土類-遷移金属系材料を用いた光磁気ディスクにおいては、情報の書替えが 10 万回以上可能であり、今後の発展がますます期待されている。

【0005】光ディスクは、最近では、3.5 インチ片面で 540 MB や 640 MB の記憶容量を有するものが開発されている。

【0006】これは、3.5 インチフロッピーディスク 1 枚の記憶容量が約 1 MB であり、光ディスク 1 枚でフロッピーディスク 540 枚又は 640 枚分の記憶容量を持つことを意味する。このように、光ディスクは記録密度の非常に高い書替え可能な記憶媒体である。

【0007】しかし、これからのマルチメディア時代に備え、光ディスクの記録密度を現在よりも更に高くする必要がある。記録密度を高くするためには、媒体上に更に多くのマークを記録させなければならない。そのためには、現在よりもマークを更に小さくし、マークとマークの間隔も詰めていく必要がある。

【0008】このような方法で記録密度を高くする場合、レーザ光の波長を現在の 685 nm よりも更に短くする必要があるが、実用化を考慮した場合、現行の波長 685 nm でマークサイズを小さくしなければならない。

【0009】この場合、記録についてはレーザ光のパワ

一を制御することによってビーム径よりも小さなマークを形成することは可能である。しかし、再生については、ビーム径よりも小さなマークを再生すると、隣のマークとのクロストークが大きくなり、最悪の場合、再生ビームの中に隣のマークまで入ってしまい、実用性を考慮した場合、非常に難しい。

【0010】現行の波長685nmでビーム径よりも小さなマークを再生する方法として光磁気超解像技術(MSR: Magnetically induced Super Resolution)が考案されている。これには、FAD(Front Aperture Detection)方式とRAD(Rear Aperture Detection)方式の2つの方法がある。

【0011】特に、RAD方式は、図17(B)のように初期化磁石(Initializing Magnet)232を用いて再生層216の磁化方向を一定方向に揃える初期化を行い、再生時の再生レーザーパワーを若干高くしてリードし、リードビームのレーザースポット234による媒体加熱の温度分布に依存し、再生層216には初期磁化情報が残っているマスク部236と初期磁化情報が消去されて記録層220の磁化情報が転写される開口部238が形成される。

【0012】再生層216に転写された記録層220の磁化情報は、光学磁気効果(カー効果あるいはファラデー効果)によって光学的な信号に変換されることでデータが再生される。

【0013】このとき、レーザービームが追従する現在読み出しているトラック214のマーク228に対し、次に読み出すマーク230は、再生層216の初期磁化情報によるマスク部236の形成で転写されないため、記録マークがレーザースポット234より小さくとも、クロストークは発生せず、ビーム径よりも小さなマークを再生することができる。

【0014】更に、この超解像技術を用いると、再生部分以外の記録層220の領域は初期化された再生層216によってマスクされた状態になっているので、隣のマークからのマーク干渉が発生せず、更にマーク間隔を詰めることができ、また、隣接するトラックからのクロストークを抑えることもできるので、トラックピッチも詰めることができ、現行の波長685nmを用いても高密度化を行うことが可能となる。

【0015】なお、超解像技術の原理や、再生層、スイッチ層(中間層)、記録層からなる光磁気記録媒体層の希土類-遷移金属系膜材料及び光磁気記憶媒体の製造方法等については、特開平7-244877号、特開平9-147436号、特開平10-134429号等に詳細が開示されている。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような高密度記録を行う光学的記憶媒体を駆動する光学的記憶装置にあっては、記録時のレーザーパワーを厳密に

制御しなければ、適切な記録動作ができないという問題がある。

【0017】また、ライト又はイレーズの回数により記憶媒体の感度が増減し、記録時のレーザーパワーの制御がうまくいかず、記録エラーの発生率が大きくなるという問題が判明した。

【0018】本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたもので、光学的記憶媒体の各領域における記録時のレーザーパワーをライトやイレーズの回数に左右されないように厳密に制御可能にして、信頼性の高い高密度記録を可能にする光学的記憶媒体及びその処理方法及び光学的記憶媒体処理装置を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は、光学的記憶媒体の処理方法において、光ビームのパワー調整を行う前記光学的記憶媒体のパワー調整領域に対して、記録又は消去を行うパワーより高いパワーの光ビームを複数回繰り返して照射する高パワー処理を行うことを特徴とする。

【0020】さらに、光学的記憶媒体に対して光ビームを照射することでアクセスする光学的記憶媒体処理装置において、前記光学的記憶媒体の所定の位置に所定のパワーの光ビームを照射させる光学ヘッドと、光ビームのパワー調整を行うパワー調整領域に前記光学ヘッドにより光ビームを位置付け、前記パワーを記録又は消去を行うパワーより高いパワーに制御して、高パワーの光ビームを前記光学ヘッドにより前記パワー調整領域に対して照射させる高パワー処理を制御する高パワー処理制御手段とを少なくとも備えてなることを特徴とする。

【0021】従って、パワー調整領域を、光学的記憶媒体の製造直後の初期状態における感度特性から、ライトやイレーズを複数回繰り返した後の飽和状態における感度特性に変化させることが可能になる。つまり、ライトやイレーズを複数回繰り返しても感度シフト(最適記録パワーの変動)が生じることがなく、媒体の記録の際の最適記録パワーを厳密に制御することが可能になる。

【0022】媒体全体に対して高パワー処理を施している方が良いが、高パワー処理を行う処理時間が数千分とかかる。そこで、本願発明では、特に、光ビームのパワーを調整するパワー調整領域はパワーを厳密に測定するのに使用される事に着目し、感度シフトが発生しないようにパワー調整領域だけに高パワー処理を行って処理時間の短縮を図っている。

【0023】また、媒体の基板がポリカーボネート等の樹脂である場合、媒体全体や全トラックを長時間加熱すると、クラックが発生し使用できない媒体となってしまうが、本発明は必要最低限の領域に高パワー処理を行うので、クラック発生を防止できる効果がある。

【0024】そして、光学的記憶媒体に対して、高パワーにて光ビームを照射すると同時に、所定方向の磁界を

印加することを特徴とする。また、磁界の所定方向は消去方向であり、光学的記憶媒体に対して消去方向の磁界を印加しながら高パワーにて光ビームを照射することにより、高パワーイレーズを行うことを特徴とする。

【0025】従って、特に、光磁気記憶媒体に対して、磁界を印加しながら光ビームで加熱することにより、光磁気記憶媒体の磁性膜の磁化状態が記録又は消去状態に変化し、それが複数回繰返し行われる為に確実に飽和状態に移行させることが可能である。

【0026】さらに、本発明は前記光学的記憶媒体のサーティファイを実行する際に高パワー処理を行うことを特徴とする。

【0027】なお、サーティファイは、媒体の製造時欠陥等の検出を行い初期欠陥リスト情報(PDL)を媒体に書き込む処理であり、媒体に情報を最も最初に書き込む処理である。この処理の際に、高パワー処理を行っておけば最適記録パワーを厳密に制御した後にこの書き込み処理を行うことになり、信頼性の高い記録が可能になる。

【0028】さらに、本発明は、高パワー処理を行う際に光学的記憶媒体の回転数を通常使用する回転数より低い回転数にすることを特徴とする。従って、媒体加熱時間が長くなり、パワーをそれほど高くしなくてすむ。尚、回転数の設定によっては、所望の媒体加熱温度(記録層のキュリー点以上)が得られれば、通常の記録や消去のパワーと同じ位にしても良い。

【0029】高パワー処理を行う際にオフトラック検出機能を通常の設定よりも緩和することを特徴とする。従って、高パワー処理中に生じるオフトラック(エラー)の検出精度を下げて、軽微なエラーによる処理中断を防止し、処理時間の短縮を図る。データ領域にユーザデータを記録しているわけではないので、多少検出精度を下げて問題はないという理由からである。

【0030】本発明は、光学的記憶媒体の処理方法において、光ビームを照射することで情報の記録を繰返し行う光学的記憶媒体に対して、記録又は消去を行うパワーより高いパワーの光ビームを照射すると同時に所定方向の磁界を印加する高パワー磁界印加処理を複数回繰返しを行うことを特徴とする。

【0031】従って、光学的記憶媒体の製造直後の初期状態における感度特性から、ライトやイレーズを複数回繰返しした後の飽和状態における感度特性に変化させることが可能になる。特に、光磁気記憶媒体に対して、磁界を印加しながら光ビームで加熱することにより、光磁気記憶媒体の記録層の磁化状態が記録又は消去状態に変化し、それが複数回繰返し行われる為に確実に飽和状態に移行させることが可能である。

【0032】つまり、通常動作時にライトやイレーズを複数回繰返ししても感度シフト(最適記録パワーの変動)が生じることがなく、媒体の記録の際の最適記録パ

ワーを厳密に制御することが可能になる。

【0033】また、この高パワー処理は、全トラックに対して実施しても良いし、パワー調整領域等の記録頻度が多い領域に対してのみ実施するものである。

【0034】さらに、本発明は、光学的記憶媒体処理装置において、パワー調整領域に高パワー処理がなされた光学的記憶媒体に対する情報の記録に先立って、前記パワー調整領域に対して記録を行って最適記録パワーを決定するパワー調整処理手段と、前記パワー調整処理手段にて得られた前記パワー調整領域の最適記録パワーを所定の感度補正量にて補正したパワーを、情報記録領域に対して情報の記録を行う際の最適記録パワーとするパワー処理手段とを少なくとも備えてなることを特徴とする。

【0035】従って、パワー調整領域(テスト領域)を高パワー処理した記憶媒体に対して、パワー調整の為にテストライトにより得られた最適記録パワーを、情報を記録する情報記録領域の媒体感度特性や温度特性に応じて定められた感度補正量により補正することで、情報記録領域の最適記録パワーを得ることができ、信頼性の高い記録が可能になる。

【0036】また、感度シフトが飽和状態の時の最適記録パワーと初期状態の時の最適記録パワーとの範囲内でかつ所定の条件を満たすパワーが情報記録領域の最適記録パワーになるように、感度補正量は定められてなることを特徴とする。

【0037】パワー調整領域は高パワー処理を施されているので、その領域の感度シフトは飽和状態である。情報記録領域はその使用頻度によって感度シフトが初期状態から飽和状態までのものまであり、最適記録パワーもばらついている。

【0038】従って、本発明では、感度シフトが初期状態の領域と飽和状態の領域の両方に対して十分なパワーが得られるように情報記録領域の最適記録パワーを決めておく。

【0039】これは、記憶媒体の感度シフトが初期状態の時と飽和状態の時の最適記録パワーを予めそれぞれ測定しておき、パワー調整領域の最適記録パワーに対するずれ量を求めることができる為である。このずれ量を感度補正量として予め定めておく。

【0040】ゆえに、テストライトを行うだけで容易に情報記録領域の最適パワーを求めることができる。

【0041】また、感度補正量を厳密に制御する為に、感度補正量を環境温度に応じて変更することも可能である。さらに、感度補正量を厳密に制御する為に、感度補正量を前記光学的記憶媒体の各ゾーンに応じて変更することもできる。感度補正量を厳密に制御する為に、感度補正量を記録エラー時のリトライ時に一定量加算または減算して変更することもできる。

【0042】さらに、本発明は、光ビームを照射するこ

とで情報の記録を繰り返す行う光学的記憶媒体において、キュリー点を超える温度で複数回繰り返し加熱処理された加熱処理領域が各ゾーンにそれぞれ設けられていることを特徴とする。

【0043】従って、各ゾーン毎に感度シフトが飽和状態になっている加熱処理領域が設けられているので、そこを各ゾーンのパワーを決定する為のパワー調整領域として使用したり、記録又は消去が頻繁に行われる特定領域として使用することで、頻繁なエラー発生を防止できる。

【0044】尚、ゾーンは、光学的記憶媒体の半径方向に分割管理される複数の領域であり、ゾーンCAVやゾーンCLVの制御のためのゾーンである。

【0045】また、媒体の基板がポリカーボネート等の樹脂である場合、媒体全体や全トラックを長時間加熱すると、クラックが発生し使用できない媒体となってしまうが、本発明は媒体全体ではなく加熱処理が必要な領域を加熱処理領域として設けているので、クラック発生を防止でき、効率的に媒体を作成できる効果がある。

【0046】さらに、光学的記憶媒体に制御領域を設け、高パワー処理を行った旨を示す情報を記録することを特徴とする。

【0047】従って、高パワー処理を何度も行う必要がなくなる。

【0048】

【実施の形態】図1は本発明の光学的記憶装置である光ディスクドライブの回路ブロック図である。本発明の光ディスクドライブは、コントローラ10とエンクロージャ12で構成される。

【0049】コントローラ10には光ディスクドライブの全体的な制御を行うMPU14、上位装置との間でコマンド及びデータのやり取りを行うインタフェースコントローラ16、光ディスク媒体へのライトデータのフォーマット処理とリードデータに対するECC処理を行うフォーマッタ18、MPU14、インタフェースコントローラ16及びフォーマッタ18で共用されるバッファメモリ20を備える。

【0050】フォーマッタ18に対してはライト系統としてエンコーダ22とレーザダイオード制御回路24が設けられ、レーザダイオード制御回路24の制御出力はエンクロージャ12側の光学ユニットに設けたレーザダイオードユニット30に与えられている。レーザダイオードユニット30はレーザダイオードとモニタ用の受光素子を一体に備える。

【0051】この実施形態にあつては、一般に既に市販されている128～640MBの光磁気記憶媒体の他、超解像方式の高記録密度の、FAD方式光磁気録媒体（以下「FAD媒体」という）、やRAD方式の光磁気記憶媒体（以下RAD媒体」という）等を媒体交換により使用することができる。

【0052】また、媒体の記録方式は、媒体上のマークの有無に対応してデータを記録するビットポジション記録（PPM記録）、又はマークのエッジ即ち前縁と後縁をデータに対応させるパルス幅記録（PWM記録）を採用している。また媒体の記録フォーマットは、複数ゾーンに分割したZCAV（ゾーン角速度一定）とする。

【0053】光ディスクドライブにMOカートリッジをローディングした際には、まず媒体のID部をリードし、そのエンボスピット間隔からMPU14において媒体の種別を認識し、種別結果をフォーマッタ18に通知することで、媒体容量とPPM又はPWM記録に対応したフォーマット処理を行うことになる。

【0054】フォーマッタ18に対するリード系統としては、デコーダ26、リードLSI回路28が設けられる。リードLSI回路28に対しては、エンクロージャ12に設けたディテクタ32によるレーザダイオード30からのビームの戻り光の受光信号が、ヘッドアンプ34を介してID信号及びMO信号として入力されている。

【0055】リードLSI回路28にはAGC回路、フィルタ、セクタマーク検出回路、シンセサイザ及びPLL等の回路機能が設けられ、入力したID信号及びMO信号よりリードクロックとリードデータを作成し、デコーダ26に出力している。またスピンドルモータ40による媒体の記録方式としてゾーンCAVを採用していることから、リードLSI回路28に対してはMPU14より、内蔵したシンセサイザに対しゾーン対応のクロック周波数の切替制御が行われている。

【0056】ここでエンコーダ22の変調方式及びデコーダ26の復調方式は、フォーマッタ18による媒体種別に応じPPM記録とPWM記録の変調及び復調方式に切り替えられる。

【0057】MPU14に対しては、エンクロージャ12側に設けた温度センサ36の検出信号が与えられている。MPU14は、温度センサ36で検出した装置内部の環境温度に基づき、レーザダイオード制御回路24におけるリード、ライト、イレーズの各発光パワーを最適値に制御する。MPU14は、ドライバ38によりエンクロージャ12側に設けたスピンドルモータ40を制御する。

【0058】MOカートリッジの記録フォーマットはZCAVであることから、スピンドルモータ40を例えば3214rpm、3600rpm、4200rpm、4500rpm等の媒体の種類や容量に応じて定められた一定速度で回転させる。

【0059】またMPU14は、ドライバ42を介してエンクロージャ12側に設けた磁界印加部44を制御する。磁界印加部44は装置内にローディングされたMOカートリッジのビーム照射側と反対側に配置されており、記録時、消去時及び再生時に媒体に外部磁界を供給

する。磁界印加部 44 としては通常、電磁石を使用するが、これ以外に本発明の校正処理により決定された最適磁界が得られる永久磁石でもよいし、更には電磁石と永久磁石を組合わせたものであってもよい。

【0060】磁界印加部 44 による再生時の外部磁界は、FAD 媒体については再生磁界  $H_r$  であり、RAD 媒体については初期化磁界  $H_i$  である。更に再生時の磁界印加部 44 による外部磁界は、本発明にあつては MPU 14 の処理機能として実現される再生磁界校正部により常に最適磁界に校正されている。

【0061】DSP 15 は、媒体に対しレーザダイオード 30 からのビームの位置決めを行うためのサーボコントローラとしての機能を有する。このため、エンクロージャ 12 側の光学ユニットに媒体からのビーム戻り光を受光する 4 分割ディテクタ 46 を設け、FES 検出回路（フォーカスエラー信号検出回路）48 が、4 分割ディテクタ 46 の受光出力からフォーカスエラー信号 E1 を作成して DSP 15 に入力している。ここで 4 分割ディテクタ 46 の受光部 46a、46b、46c、46d の受光信号を E a、E b、E c、E d とすると、フォーカスエラー信号 E1 は、 $E1 = (Ea + Ec) - (Eb + Ed)$  として検出される。

【0062】このフォーカスエラー信号 E1 は、DSP 15 に与えられ、DSP 15 で実現される自動焦点制御部でフォーカスエラー信号 E1 を最小とするフォーカスアクチュエータ 56 のフィードバック制御が行われる。

【0063】DSP 15 で実現される自動焦点制御部は、制御ループをオフした状態で対物レンズの位置を順次移動しながら最適フォーカス点となるオフセット値（目標値）を求め、この最適フォーカス点のオフセット値を自動焦点制御ループに設定し、オフセット値で決まる対物レンズの位置（最適フォーカス点）を基準にフォーカスエラー信号 E1 を最小とするようにフィードバック制御される。

【0064】この最適フォーカス点を与えるオフセット値の位置決めとしては、トラッキングエラー信号 E2 が最大となるレンズ位置、RF 再生信号が最大となるレンズ位置、及び 4 分割ディテクタ 46 の総和信号が最大となるレンズ位置の 3 つがある。

【0065】TES 検出回路（トラッキングエラー信号検出回路）50 は、4 分割ディテクタ 46 の受光出力からトラッキングエラー信号 E2 を作成し、DSP 15 に入力している。即ち、トラッキングエラー信号 E2 は、4 分割ディテクタ 46 の受光部 46a、46b、46c、46d の受光信号を E a、E b、E c、E d とすると、 $E2 = (Ea + Eb) - (Ec + Ed)$  となる。トラッキングエラー信号 E2 は TZC 回路（トラックゼロクロス検出回路）45 に入力され、トラック

ゼロクロスパルス E3 を作成して DSP 15 に入力している。

【0066】更にエンクロージャ 12 側には、媒体に対しレーザビームを照射する対物レンズのレンズ位置を検出するレンズ位置センサ 52 が設けられ、そのレンズ位置検出信号（LPOS）E4 を DSP 15 に入力している。

【0067】DSP 15 は、ビーム位置決めの為、ドライバ 54、58、62 を介してフォーカスアクチュエータ 56、レンズアクチュエータ 60 及び VCM 64 を制御駆動している。

【0068】光ディスクドライブにおけるエンクロージャの概略は図 2 のようになる。図 2 において、ハウジング 66 内にはスピンドルモータ 40 が設けられ、スピンドルモータ 40 の回転軸のハブに対しインレットドア 68 側より MO カートリッジ 70 を挿入することで、内部の MO 媒体 72 がスピンドルモータ 40 の回転軸のハブに装着されるローディングが行われる。

【0069】ローディングされた MO カートリッジ 70 の MO 媒体 72 の下側には、VCM 64 により媒体トラックを横切る方向に移動自在なキャリッジ 76 が設けられている。

【0070】キャリッジ 76 上には対物レンズ 80 が搭載され、固定光学系 78 に設けている半導体レーザからのビームをプリズム 82 を介して入射し、MO 媒体 72 の媒体面にビームスポットを結像している。

【0071】対物レンズ 80 は図 1 のエンクロージャ 12 に示したフォーカスアクチュエータ 56 により光軸方向に移動制御され、またレンズアクチュエータ 60 により媒体トラックを横切る半径方向に例えば数十トラックの範囲内で移動することができる。このキャリッジ 76 に搭載している対物レンズ 80 の位置が、図 1 のレンズ位置センサ 52 により検出される。

【0072】レンズ位置センサ 52 は対物レンズ 80 の光軸が直上に向かう中立位置でレンズ位置検出信号を 0 とし、アウト側への移動とイン側への移動に対しそれぞれ異なった極性の移動量に応じたレンズ位置検出信号 E4 を出力する。更に MO 媒体 72 のビーム照射面の反対側に相対して半径方向に長い磁界印加部 44 が配置される。また磁界印加部 44 としては、キャリッジ 76 に搭載され、MO 媒体 72 のビーム照射位置に対して外部磁界を印加するスライド構造のものであってもよい。

【0073】ここでは、高密度記憶媒体として、図 18 の MSR 光磁気記憶媒体のダブルマスク RAD 方式を使用した例で述べる。MSR 媒体の構成は、特開平 10-134429 号等で開示されているような、ポリカーボネート基板 311 上に、下地層（SiN）、再生層 315（GdFeCo）及びスイッチ層（中間層 316）（GdFe または GdFeCo）、記録層 320（TbFeCo）、保護層（SiN）が順次形成されたものを



いる。尚、図18では、下地層、保護層は簡略化して示されている。

【0074】矢印で示されるように記録磁界333と再生磁界331は同じ方向であり、消去磁界332はそれと逆方向の磁界が与えられる。それぞれの磁界は、200～5000eの間で制御される。

【0075】最初に、消去パワーの光ビームと消去磁界332を媒体に印加し、記録層320の磁化方向を下向きに揃えておく。そして、記録パワーの光ビームと記録磁界333を印加して記録層320の磁化方向を上向きのもの下向きのものを混在させることで信号の記録を行う。

【0076】そして、ダブルマスクRAD方式の再生動作原理は、光磁気記憶媒体に再生パワーの光ビームと再生磁界331を印加することで行われる。光ビームの移動方向に対して前方側となる低温領域（略100℃よりも低い領域）では中間層と記録層の交換結合力が弱く、中間層の磁化が再生磁界の方向（上方向）に揃う。そして、中間層と再生層の交換結合力により再生層の磁化方向に下向きに揃って記録層の磁化方向をマスクする働きをする（フロントマスク）。

【0077】また、高温領域（略180℃より高い領域）は中間層のキュリー温度を超えた領域であり、中間層と再生層との交換結合力が切れている。これにより、再生層の磁化方向は再生磁界の磁化方向の上向きに揃い、記録層の磁化方向をマスクする働きをする（リアマスク）。

【0078】低温領域と高温領域との間の中間温度領域（略100℃～略180℃の領域）では、中間層を介して記録層と再生層との交換結合力により、記録層の磁化方向が再生層に転写されており、開口部（アパチャー）を形成している。

【0079】このように、フロントマスク及びリアマスクのダブルマスクが形成されるので、磁気光学的出力を検出した場合に、トラック314上に位置するレーザスポット334内において温度が低い領域と高い領域とがマスクとして働き、これらの領域では光磁気信号を讀出すことはなく、中間の温度領域だけで光磁気信号を讀出すことができる。

【0080】ここで、前述した記録エラーが生じる問題点を検証したところ、イレーズ、ライトを繰り返していくと、最適な記録レーザーパワーが変化する（以後感度シフトするともいう）現象が生じていることが判明した。

【0081】例えば、光記憶媒体がほとんどイレーズ、ライトされていない初期状態には、記録レーザーパワーPと記録後の記録元データと再生データの不一致の関係が図3（A）の曲線140のような特性を示すとする。感度シフトの無い場合はイレーズ、ライトの回数を重ねても特性140は横軸方向の移動は生じない。

【0082】しかし、感度シフトが発生する場合は、初期にて記録レーザーパワーPと再生データの不一致の関係が特性140であってもイレーズ、ライト回数が143の矢印向きに増えていくに従い特性141のようにシフトしていき最終的に特性142の状態になり、特性142の状態に達するとイレーズ、ライトを繰り返してもこれ以上感度シフトはしなくなる（飽和状態）という挙動を示す。

【0083】この感度シフトにより再生データの不一致数が最も少なくなる最適記録レーザーパワーも初期状態ではPiが最適であるがイレーズ、ライトを繰り返すに従い次第に低くなり最終的に約5万回でPsの飽和状態に達する。

【0084】図3（B）150の特性のように、テストトラックの感度シフトが無い初期状態で、記録レーザーパワー校正処理（以下テストライトとともいう）を行うと最適記録レーザーパワーPt1である。特性151のように、感度シフトが飽和したデータトラック、例えばFAT領域（ファイルアロケーションテーブル領域）では、Pd1が最適な記録レーザーパワー値となる。

【0085】従って、テストトラックの最適記録レーザーパワーPt1から差分 $\Delta P1$ を減算した値が飽和状態のデータトラックの最適記録パワーPd1として計算できる。そこで、図3（C）の161の特性のように、頻繁に使用され5万回以上イレーズ、ライトを繰り返されたテストトラックでテストライトを行い得られた最適記録レーザーパワーPt2で上記の補正計算をすると、データトラックの最適記録パワーは $Pc = Pd2 - \Delta P1$ である。

【0086】図3（C）の160の特性を持つば未使用で感度シフトが無いデータトラックの記録を行う場合、ベストはPd2であり、最低でもPdminの値で記録しなければ規定の不一致数Nthを満足しない。しかし、計算値Pcはそれよりも大幅に小さい記録レーザーパワー値であり、不一致数が大幅に悪化してしまう。

【0087】つまり、光磁気記憶媒体のデータトラックを書き込む時の記録レーザーパワーを決定するテストトラックの使用頻度が一律でないため、またデータトラックも特定領域は頻繁に使用される一方でまったく使用されない領域が存在するために、感度がどの場所でも一定で無いことが原因で記録エラーが発生することが究明された。

【0088】また、感度シフトの有る媒体を使って長時間イレーズ、ライト、リードしていると最初のうちは交替領域の増加は少ないがテストライトトラックの感度シフトが進むに連れてテストライトによって得られる最適記録パワー値とデータトラックの最適記録パワー値との間の差が大きくなっていく。

【0089】このことは、記録エラーが生じることを意味しエラーリトライが何度も入り、交替処理が生じたり

して、交替領域の消耗やアクセス速度の低下が生じるという問題に発展する。

【0090】従って、感度シフトが発生する光磁気記憶媒体を使用する時、予め媒体を通常使用時より高いパワーを照射する高パワー処理を繰り返し感度シフトを飽和させておくことで、上記問題を解決する。また、その際に、媒体に所定方向の磁界を印加する。以下の実施例では、イレーズ方向の磁界を媒体に印加しているが、ライト方向の磁界を媒体に印加しても同様である。

【0091】感度シフトが生じる原因は究明されていないが、図3のようにU字型のカーブを描くということは、媒体自体の最適記録パワーの幅、つまりマージンがあまり無いということである。このマージンを確保する必要から本願は成されたものである。

【0092】そして、感度シフトが飽和していく原理は究明されていないが、媒体の記録層のキュリー温度を超える温度に媒体を加熱し、また磁界を印加することで、媒体の記録層の特性に何らかの変化が生じて、それらを繰り返すこと（複数回でなく所定の連続時間であっても良い）で感度シフトが飽和状態に移行していくようである。

【0093】従って、高パワーの光ビームを媒体のトラックに照射するだけでなく、媒体の記録層のキュリー温度を超える温度に加熱するような手段、例えば、オープンを使って温度調整しながら、高パワー処理しても同様の作用効果を得ることができると考えられる。

（感度シフトと記録レーザーパワーの関係）図4（A）はMSR媒体にてイレーズ、ライトを繰り返した場合の記録感度シフトの様子を示す。曲線170は通常使用時のレーザーパワー値の場合であり、初期状態で最適記録レーザーパワーはP<sub>i</sub>であったが、イレーズ、ライトを繰り返すに従い感度が高感度側にシフトしていき、最終的には飽和値P<sub>s</sub>にて最適記録レーザーパワーのシフトはほぼなくなる。

【0094】このP<sub>s</sub>に達するイレーズ回数はイレーズ時のレーザーパワー値、媒体の回転数等によって変化する。例えば通常のユーザ（ホスト）がイレーズコマンドで行うイレーズ動作時よりも20%の高パワーでイレーズを行うと図4の特性171に示すように200回でP<sub>s</sub>に達するというように感度シフトを加速することができる。例えば、通常動作時内周で7mW外周で10mWとした時、高パワー処理時内周9mW外周12mWにパワーを設定すれば、高パワーの光ビームを得ることができる。

【0095】従って、20%以上にパワーを上げれば上げる程、繰り返し回数を減らすことが予想され、処理時間を短縮することができる。

【0096】また、イレーズ時の媒体の回転数、つまり、スピンドルモータ40の回転数を通常使用状態（ユーザがリード／ライトする時の回転数）よりも遅くする

ことでも同様な効果が得られる。例えば、レーザーパワーを変えないで行う場合なら、レーザーパワーアップの割合分回転数を下げるように制御することで、同様の効果を期待できる。

【0097】本実施例の光ディスクドライブでは、MSR媒体の場合通常の記録再生時に3214rpmでスピンドルモータ40を駆動しているので、高パワー処理時には、2570rpmに低下させることになる。

【0098】つまり、高パワーと低回転数を組み合わせれば、繰り返し回数を減らすことが予想され、処理時間を短縮することができる。

【0099】これは、MSR媒体の記録層のキュリー温度以上に媒体加熱できれば良いので、回転数を遅くしてレーザーの照射時間を長くすれば、レーザーパワーを高パワーにしたのと同様な作用があるという原理である。

【0100】従って、繰り返し回数を加熱時間で調整することも可能である。

【0101】しかし、長時間にわたって同じ箇所を加熱すると媒体にクラックが生じる場合がある。そこで、本実施例では、通常の光ディスクドライブの使用条件を変えるだけで高パワー処理を行い実現している。

【0102】つまり、光ディスクの螺旋状のトラックに光ビームを追従させ、高パワー処理を行う最終トラックの最終のセクタに対するアクセスが終了したら、トラックジャンプを行って高パワー処理を行う最初のトラック最初のセクタに戻るといった動作を繰り返し行うことで達成している。

【0103】また、両者を組み合わせれば、レーザーダイオードユニット30をそれほど大きなパワーで駆動する必要が無く、レーザーダイオードユニット30の負荷を減らすことも可能になる。

【0104】（高パワーイレーズ処理）このような感度シフトをもつ光記憶媒体を使用する場合は、製造時または媒体の不良箇所を調べるサーティファイ時に、最適記録レーザーパワーが図3（A）のP<sub>s</sub>の値になる迄の回数テストトラックまたはテストトラックTとデータトラックDの両方を通常使用時より高パワーにてイレーズを、情報の記録に先立って行う。この時のイレーズ条件はDCイレーズ、高周波重畳イレーズかは問わない。

【0105】サーティファイは媒体メーカーがフォーマットを行う際に実行するものであり、ユーザ（ホスト）が通常行うフォーマット処理やリード／ライトコマンドとは、別の特殊コマンドで光ディスクドライブが高パワー処理を行うことになる。

【0106】また、光ディスクドライブを媒体メーカー用に高パワー処理可能な機能を入れてカスタマイズした記憶媒体製造装置として構成しても良い。

【0107】さらに、ドライブ自身の独自機能として、ユーザ（ホスト）の指示によらずに、高パワー処理を行うようにMPUの処理ファームを構成しても良い。

【0108】ここでは、光ディスクドライブのMPUの処理機能で高パワー処理が行えるようにした装置で実現した例を述べている。

【0109】本実施例では、テストトラックとデータトラックの媒体全体に対して高パワー処理を行うと数千時間を要してしまう為、処理時間短縮の為、各ゾーン毎に数トラックしかないテストトラックだけ行うことにする。

【0110】尚、媒体全体に対して高パワー処理を行った方が、媒体全体の領域で感度シフトが無くなるという効果があることは言うまでもない。

【0111】図5は、媒体のサーティファイ時に高パワーイレース処理を行う場合のフローチャートである。サーティファイとは、媒体の製造時における不良箇所を調べ、その場所を媒体上の初期欠陥リスト（PDL）領域に記録することである。その後、検出された不良箇所はその場所を媒体上の2次欠陥リスト（SDL）領域に記録する。

【0112】先ず、ステップS1にて媒体をリード、ライト可能な状態にするためのロード処理を行い、ステップS2でロードされた媒体の特定領域をリードしてステップS3でこのデータ中の予め決められた場所の値によって、以前に高パワーイレースが行われたかどうか判断する。

【0113】尚、特定領域は、ユーザが通常使用しない領域、例えば、媒体のフォーマット情報やPDL、SDL等のコントロール情報が記録されるコントロールトラック（図17（A）C）の所定のセクタに記録しておく。

【0114】テストトラックの高パワーイレースが行われていないと判断された場合はステップS4で全テストトラックの高パワーイレースを行い、テストトラックの高パワーイレースが行われていると判断された場合はステップS7のサーティファイのみを実行し終了する。

【0115】ステップS4を終了してステップS5でこのテストトラックの高パワーイレース処理が正常終了か判断して、正常終了でない場合は終了する。ステップS5で正常終了と判断された場合は、ステップS6でテストトラックの高パワーイレースを実行した情報を媒体に残すために、前記の特定領域に前もって定められた値を書き込み、S7にて媒体のサーティファイ動作を行い本動作を終了する。

【0116】従って、本発明により、テストトラックの使用頻度が異なることで記録パワー感度が異なりテストライトを行う場所によって異なる最適パワーが得られる場合があったが、テストライトを行う場所によらずほぼ同じ最適パワーが求められるようになった。ゆえに、テストライトにより得られる最適パワーの信頼性が向上できる。

【0117】尚、この図5では媒体のサーティファイ時

の処理について記述しているが、通常の媒体のロード時、コマンド待ち時間や記録エラー検出の際のリトライ時等にこの高パワー処理を行っても良い。

【0118】この高パワー処理を行うことによって最低限データトラックの記録レーザーパワーを決定するテストライトに使用するテストトラックの感度シフトによる影響は無くすることができる。

【0119】また、この高パワー処理を行ったことは媒体のユーザが通常使用しない特定領域（図17（A）のコントロール領域C等）に残しておき、何度もこの処理が行われないようにする判断等に使用する。

【0120】なお、この高パワー処理を行う場合はサーボ制御でのエラーが発生するとイレース処理ができなくなるので最も発生頻度の高く、かつ媒体の傷、光ディスクドライブ間の検出レベル差が有るトラッキングエラー検出規格を通常使用時よりも緩和しておく。ここでは、MPUが、高パワー処理を行う時に、TES検出回路50のオフトラックスライスレベルを高めに（振幅の半値の53%を75%へ）設定する。

【0121】高パワー処理を行った場合、テストトラックの感度シフトが無くなるので図4（B）の曲線181の状態にあり、記録するのに最適な記録レーザーパワーは $P_s$ なのでテストライトを行った場合この値が求められる。

【0122】一方データトラックを書き込むのに最適なレーザーパワーは図4の曲線180のように感度シフトが無い場所と特性181のように感度シフトが飽和している場所が有るので $P_i$ から $P_s$ の範囲である。

【0123】また、図4（B）特性180に示すように感度シフトが無い場合と、特性180に示すように感度シフトがある場合で不一致数の所定の閾値 $N_{th}$ を満足する $P_a$ が存在する。

【0124】そして、テストライトして得られた最適記録レーザーパワー $P_s$ に $P_a$ と $P_s$ の差分（感度補正量） $\Delta P_a$ を加算することで、データトラックの感度シフト無し、また飽和している両方の場所（データトラックの使用頻度による感度の異なる場所）で、不一致数の所定の閾値 $N_{th}$ を満足するデータトラックの記録レーザーパワーを得ることができる。

（記録レーザーパワー校正処理）図6は、図17（A）、（B）のRAD媒体を例にとりて図1の光ディスクドライブのMPU14の処理機能として実現される記録レーザーパワー設定部の駆動で発生される記録レーザーパワーを最適値に校正するための記録レーザーパワー校正処理の機能ブロック図である。

【0125】図6において、MPUの処理機能によって実現される記録レーザーパワー校正部100には、校正タイミング判定部102、校正処理部104、記録レーザーパワー格納テーブル106、及び記録レーザーパワー設定部108が設けられている。校正タイミング判定

部 102 は、レジスタ群 110 に格納されている設定内容に応じて記録レーザーパワー校正処理の処理タイミングを設定して校正処理部 104 を起動する。

【0126】レジスタ群 110 には初期化診断指示、媒体投入検出、装置内温度、上位割込要求、リトライ指示のレジスタ登録が行われており、これらレジスタ内容を校正タイミング判定部 102 で読み込んで校正処理部 104 を起動する。例えば校正タイミング判定部 102 にあっては、装置の電源投入に伴う初期化診断時、処理記憶媒体の装置投入によるローディング検出時、装置内温度の変化が所定値以上となった時、全体の校正処理からの経過時間を監視して所定の校正有効時間を経過した時、再生エラーが発生してリトライ処理を行う時などである。

【0127】これ以外に、例えば装置を工場段階で完成して出荷する際の工場立上げ時にディップスイッチ等のセットで校正タイミング判定部 102 により校正処理部 104 の校正処理を起動しても良い。また上位装置からのコマンド指示により、校正タイミング判定部 102 は校正処理部 104 を起動できる。

【0128】更にまた、校正タイミング判定部 102 は上位装置からリードまたはライトなどの上位割込み要求を受けると、そのとき校正処理部 104 が処理中か否かチェックし、もし校正処理中であれば校正処理を一旦中断し、上位割込要求によるアクセスを優先させ、割込要求処理終了後に再び校正処理部 104 を中断した時点から再開させるようになる。

【0129】校正処理部 104 は、校正タイミング判定部 102 より校正処理の起動要求を受けて動作し、レーザーダイオードユニット 30 に流す駆動電流を段階的に変化させることで記録レーザーパワーを変えながら、再生部から得られる再生信号より再生状態を判定し、記録可能状態となった最適記録レーザーパワーを求めて、記録レーザーパワー格納テーブル 106 に格納する。

【0130】この校正処理部 104 による記録レーザーパワーの校正処理は光記憶媒体のゾーン毎または数ゾーン毎に行われ、ゾーン毎に最適な記録レーザーパワーを記録レーザーパワー格納テーブル 106 に登録する。

【0131】図 7 は記録レーザーパワー格納テーブル 106 であり、例えば光記憶媒体はゾーン番号  $i$  に示すように 11 ゾーンに分けられており、各ゾーン毎に記録レーザーパワー校正処理で求めた最適記録レーザーパワー  $P_{z1} \sim P_{z11}$  が格納されている。この最適記録レーザーパワー校正処理を行うトラックは、各ゾーンの境界の最先頭トラックもしくは最終トラックとすることが望ましい。

【0132】このようにゾーンの先頭または最終トラックで記録レーザーパワーの校正処理を行うことは、図 6 の記録レーザーパワー設定部 108 で記録レーザーパワー格納テーブル 106 を参照して任意のゾーンの中の特

定トラックの最適記録レーザーパワーを与える記録レーザーパワーを直線補間により算出する際の演算処理を簡単にするためである。

【0133】図 8 は図 6 の校正処理部 104 による記録レーザーパワー校正処理の手順であり、横軸に段階的に変化させる記録レーザーパワー  $P$  をとっており、縦軸に再生データのビット比較による不一致数をとっている。

【0134】まず記録レーザーパワー  $P$  の変化に対する再生データの不一致数は、直線 114 に示す形を持つ。

10 即ち記録レーザーパワー  $P$  が低いと不一致数が大きく、この状態で記録レーザーパワー  $P$  を増加し記録、再生すると不一致数が減少し、下向きの肩となる部分を過ぎると記録レーザーパワー  $P$  の変化に対し略一定の不一致数を維持する。

【0135】この状態で更に記録レーザーパワーを増加させ記録、再生するとある値を越えた時点から再び不一致数が増加を始める。このような記録レーザーパワー  $P$  に対する不一致数の特性曲線 114 に対し、記録レーザーパワーとしては、不一致数が最低値を保っているフラットな部分の略中央の点 124 付近に設定することが望ましい。

【0136】この図 8 の特性 114 は、装置内の環境温度を例えば室温 25℃ に設定して実験的に得られ、この特性 114 における記録レーザーパワー  $P$  を増加しながら記録、再生し得られた不一致数の所定の閾値  $N_{th}$  に低下する点 118 の記録レーザーパワー  $P_2$  を記録レーザーパワーの初期値として設定しておく。

【0137】ここで記録レーザーパワー  $P$  の増加は特性 114 の肩の手前の点 118 に対応して設定した記録レーザーパワー初期値  $P$  から所定値ずつ段階的に増加させていけばよいが、特性 114 は温度により横軸方向にシフトすることから、そのときの装置温度によっては記録レーザーパワー初期値  $P_2$  は必ずしも特性 114 の肩の点 118 に対応していない。

【0138】そこで本発明の記録レーザーパワー校正処理にあっては、記録レーザーパワー初期値  $P_2$  に対し所定値  $dP$  だけ低くした記録レーザーパワー  $P_1$  を最低値として段階的 ( $dP$  ずつ) に記録レーザーパワー  $P$  を増加させる。

40 【0139】このように記録レーザーパワー初期値  $P_2$  に対し  $dP$  だけ低い値を記録レーザーパワー校正処理の最低値とすることで、温度により特性 114 が記録レーザーパワー方向にシフトしても記録レーザーパワーの校正処理の開始位置を特性の肩を過ぎた不一致数が閾値  $N_{th}$  より多い部分に設定でき、ここから記録レーザーパワーを段階的に増加させることで確実に特性 114 における肩の部分を検出することができる。

【0140】図 8 にあっては、最低記録レーザーパワー  $P_1$  より段階的に記録レーザーパワーを増加させ記録、再生を行いながらそのときの不一致数を求め、不一致数

が閾値  $N_{th}$  以下となる点と、また閾値  $N_{th}$  以上となる点直前の点を検出し、その時の記録レーザーパワーの加算平均を取ることで与えられる点  $P_g$  を特性曲線 114 の最適記録レーザーパワーとする。

$$【0141】 P_g = (P_{n-1} - P_2) / 2$$

この値  $P_g$  を、テストトラックの最適記録レーザーパワーとして図 6 の記録レーザーパワー格納テーブル 106 に登録する。

【0142】ここで、記録レーザーパワー校正処理の際に記録レーザーパワーを強くし過ぎるとレーザーダイオード素子を破壊してしまう恐れが有ることから、校正処理に使用する記録レーザーパワー  $P$  には上限記録レーザーパワー  $P_{max}$  が設定されている。

【0143】図 9 は、図 6 の記録レーザーパワー設定部 108 で校正処理が終了した後に行われる通常の記録処理で実行される記録レーザーパワー格納テーブル 106 にゾーン単位に格納した記録レーザーパワーから実際のアクセストラックに対応した記録レーザーパワーを直線補間により求める処理を表している。

【0144】図 6 の記録レーザーパワー設定部 108 に  
対しては、レジスタ郡 112 によって媒体種別、装置内 \*

$$P_j = P_i + \{ (P_{i+1} - P_i) \} \cdot \{ (TR_j - TR_i) / m \}$$

... (1)

なお図 9 にあつては、各ゾーンの先頭トラック番号における最適記録レーザーパワーを記録レーザーパワー格納テーブル 106 に登録しているが、各ゾーンの最終トラックであってもよいし、もしくはゾーンの中央トラックであってもよい。

【0147】図 10 は、図 6 の記録レーザーパワー設定部 108 により求められる媒体のアクセス位置に対応した最適記録レーザーパワーを与える装置内温度  $T$  による補正処理の特性図である。図 10 は、横軸の装置内温度  $T$  に対し図 9 の直線補間で求めたアクセス位置に対応した最適記録レーザーパワーを補正する温度補正係数  $K_t$  の特性である。この温度補正係数  $K_t$  は、

$$K_t = A \cdot T + B$$

で与えられ、負の温度係数を一般に持っている。そして温度補正係数  $K_t$  は装置内温度  $25^\circ\text{C}$  のときを  $K_t = 1.0$  としている。この図 10 で与えられる補正温度係数  $K_t$  を用いた最適記録レーザーパワー  $P$  の補正は、

$$P = P \{ 1 - K_t \times (T - 25^\circ\text{C}) \}$$

として算出する。

【0148】最後にデータ領域の感度シフトに対応する為の補正值  $\Delta P_a$  を加算してデータ領域を記録する最適パワーに設定する。

$$【0149】 P = P + \Delta P_a$$

なお、この補正量  $\Delta P_a$  も記録トラック位置や温度に依存する場合は前記の記録レーザーパワーの記録トラックによる直線近似や装置温度による補正を行っても良い。

【0150】次に図 6 の記録レーザーパワー校正部 10

\* 温度  $T$ 、ライトコマンドに基づいたトラック番号  $HH$ 、セクタ番号  $SS$ 、更にゾーン番号  $Z_i$  がレジスタ設定しており、記録レーザーパワー設定部 108 はこれらのレジスタ郡 112 の設定情報に基づいた直線補間によりアクセス位置に必要な最適記録レーザーパワーを演算して、記録レーザーパワー信号  $E13$  を出力する。

【0145】図 9 はゾーン  $Z_i$  の中のトラック番号  $TR_j$  が指定されたときの最適記録レーザーパワー  $P_j$  の直線補間による算出原理である。まずこの実施形態にあつては、アクセス対象となったゾーン  $Z_i$  の先頭トラック番号  $TR_i$  について記録レーザーパワー格納テーブル 106 に最適記録レーザーパワー  $P_i$  が登録されており、次のゾーン  $Z_{i+1}$  の先頭位置のトラック番号  $TR_{i+1}$  についても同様にして最適記録レーザーパワー  $P_{i+1}$  が登録されている。

【0146】この時のゾーン  $Z_i$  に属するトラック番号  $TR_j$  の最適記録レーザーパワー  $P_j$  は、次の直線補間の式により算出できる。 $m$  はゾーン  $Z_i$  の先頭トラック  $TR_i$  から最終トラック  $TR_{ie}$  までのディファレンス（トラック本数）である。

0 の処理機能を備えた本発明の光学的記憶装置の処理を説明する。図 11 は本発明の光学的記憶装置の全体的な処理のフローチャートである。まず装置電源を投入すると、ステップ  $S1$  で初期化及び自己診断処理を行い、ステップ  $S2$  で媒体の投入を待つ。この状態で媒体を投入すると、ステップ  $S3$  に進み、ディスク起動処理を行う。

【0151】ステップ  $S3$  のディスク起動処理は、図 12 のフローチャートに示すようになる。まずステップ  $S1$  で媒体のロードを行って、図 2 に示したようにスピンドルモータにセットして一定速度で回転する。続いてステップ  $S2$  で校正要求フラグ  $FL$  をセットする。続いてステップ  $S3$  で現在時刻を初期化し、更にステップ  $S4$  で現在の装置内温度  $T$  を検出して起動時にレーザダイオードの発光パワーや磁界印加部による再生磁界を決めるために必要な処理を終了する。

【0152】再び図 11 を参照するに、ステップ  $S3$  のディスク起動処理が済むと、ステップ  $S4$  に進み、上位装置からのアクセス要求の有無をチェックする。

【0153】この実施形態にあつては、媒体のローディングによりディスク起動処理を行っても、その時点では発光パワー及び再生磁界の校正処理は行わず、ディスク起動処理の通知を受けた上位装置から最初に発行される校正指示コマンドを受けて最初の発光パワー及び再生磁界の校正処理を行うようにしている。

【0154】したがって、ステップ  $S4$  で上位装置の最初に受けるアクセス要求は校正指示コマンドであり、ス

テップS5で校正の必要性を判断し、ステップS6で必要性有りとなったら、ステップS7でライトパワー、イレーズパワー、リードパワーなどの発光パワーの校正処理を行い、ステップS8で再生磁界校正処理を行う。

【0155】上位装置からライトのアクセス要求を受けた場合には、ステップS10に進んでライト要求が判別され、ステップS11以降のライト処理を行う。このライト処理にあつては、ステップS11でまず校正処理中か否かチェックする。校正処理中であればステップS12で校正処理を一旦中断し、ステップS13でライト処理を行う。

【0156】ライト処理が済んだならば、ライトエラーの有無をチェックする。もしライトエラーがあれば、記録レーザーパワー校正処理を実行した後に、リトライ処理を行う。なお、この時にデータトラックの記録レーザーパワーの感度シフト補正分 $\Delta P_a$ の値を一定の範囲で加算、減算してリトライを行っても良い。リトライ処理にてライトエラーがなければ、校正処理中断を行ったか否かチェックし、もし校正処理を中断していれば、中断した時点から校正処理を再開する。

【0157】一方、ステップS4でアクセス要求無しと判断されれば、ステップS16で媒体排出の有無をチェックし、媒体排出の要求を確認し排出要求が有れば媒体を排出後ステップS2に戻って次の媒体投入を待つて同様な処理を繰り返す。ステップS16にて媒体排出がなければ、ステップS17で装置停止指示の有無をチェックした後、ステップS4に戻り、次の上位のアクセス要求を待つて同様な処理を繰り返す。

【0158】一方、上位装置からリードアクセスの要求があつた場合には、ステップS14に進んでリード要求を判断し、ステップS15でリード処理を行うようになる。

【0159】図13は図11のステップS5における校正の必要性判断処理のフローチャートである。校正の必要性判断処理にあつては、まずステップS1で現在時刻を読み込み、ステップS2で光ディスクドライブの起動から前回の校正処理までの時間Aを算出する。ステップS3では、起動からの時間Aを予め定めた一定時間例えば20秒で割ることで、単位時間数Bに変換する。

【0160】ステップS4にあつては、単位時間数Bが8未満、即ち起動から最初のテストライトまでの時間Aが160秒未満か否かチェックする。160秒未満であればステップS5に進み、単位時間数Bは4未満か、即ち時間Aは80秒未満か否かチェックする。

【0161】時間Aが80秒から160秒の間であつた場合には、ステップS6で単位時間数Bを3、即ち時間Aを60秒にクリップして、ステップS7に進む。ステップS5で時間Aが80秒未満であつた場合には、そのままステップS7に進む。ステップS7では、前回の校正処理で決定されている最適値（発光パワー及び記録レ

ーザーパワー）の使用を保証する有効時間Cを算出する。

【0162】この場合、有効時間Cは20秒 $\times 2^B$ （単位時間数）とする。但し、有効時間の最大値は160秒にリミットされる。この結果、校正処理で決定された最適値を保証する有効時間Cは、起動から最初の校正処理までの時間Aが160秒未満であれば $2^B$ に対応した時間に設定される。160秒を超えた場合には、一定の有効時間C=160秒に固定される。

10 【0163】このような有効時間Cの算出は、光ディスクドライブにローディングした媒体の媒体温度が装置内温度に安定するまでに掛かる時間に依りて可変させている。即ち、媒体をローディングした直後の初期段階にあつては、媒体と装置内の温度の間には差があることから、この段階では装置内温度に基づいた校正は有効にできないことから、起動時には校正処理は行わない。

20 【0164】ローディングした媒体の温度は1～2分程度経過すると装置内の温度に平衡してくる。そこで光ディスクドライブ起動後の最初に上位装置からライトコマンドが発行されたタイミングに同期して最初の校正処理を行う。起動後、上位装置からライトコマンドが発行されるタイミングは様々であることから、図13のステップS1～S7において、起動から最初の発光調整までの時間Aを求め、この時間Aから次回以降の校正タイミング判別のための有効時間Cを決めるようにしている。

30 【0165】ステップS7で有効時間Cが算出できたならば、ステップS8で、有効判定時刻Dを前回のテストライト時刻に算出した有効時間Cを加えた時刻として算出する。そしてステップS9で、現在時刻が有効判定時刻Dを超えたか否か判定する。現在時刻が有効判定時刻Dを超えていれば、ステップS14に進んで校正処理フラグをオンし、図11のステップS6にリターンする。

【0166】ステップS9で現在時刻が有効判定時刻Dに達していない場合には、ステップS13で校正処理フラグをオフとする。またステップS4で単位時間Bが8以上即ち160秒以上の場合には、ステップS10に進み、現在時刻から前回の校正処理時刻を引いた時間が1時間未満か否かチェックする。

40 【0167】1時間未満であればステップS11で現在温度を読み込み、ステップS12で前回温度に対し現在温度が $\pm 3^\circ\text{C}$ の範囲内か否かチェックする。 $3^\circ\text{C}$ 以内であれば、ステップS13で校正処理フラグをオフし、校正処理は行わない。

50 【0168】前回温度に対し $\pm 3^\circ\text{C}$ の範囲を超える温度変動があつた場合には、ステップS14で校正調整フラグをオンし、校正処理を実行する。またステップS10で現在時刻と前回の校正処理時刻との差が1時間以上の場合には、ステップS14で強制的に校正処理フラグをオンして校正処理を実行する。なお、この校正処理の必要性判断処理で設定されている各閾値時間は必要に応じ

て適宜に定めることができる。

【0169】図14は図11のステップS8で行われる図6の記録レーザーパワー校正部100の校正処理部104による記録レーザーパワー校正処理のフローチャートである。まずステップS1で、ゾーン番号Z=0、トラック番号TR=0に初期化した後、ステップS2で測定トラックにシークし、ステップS3で記録レーザーパワーの初期値に対応したPをセットする。

【0170】続いてステップS4で、開始値を低めにセットする。この記録レーザーパワーの低めのセットは、記録レーザーパワーの初期値Pから所定値dPを差し引く。その結果、図8の記録レーザーパワーP1を最初にレーザーダイオード制御回路24にセットして校正処理を開始することになる。続いてステップS5で、記録レーザーパワーを変化させて測定する回数を確認する為の変数iに1をセットする。

【0171】続いてステップS6で、設定された記録レーザーパワーでテストパターンをテストトラックの測定位置に記録し、レーザダイオードに対し再生パワーを、再生磁界に所定の再生磁界を発生する電流値を設定してテストライトしたテストパターンを読み出す。そしてステップS7で再生確認処理を行う。

【0172】この再生確認処理は、次の2つのいずれかとする。

【0173】再生データと予め判明している再生位置の記録データ（テストパターン）とをビット単位に比較した不一致数（ビット誤り個数）が所定値以下となったことを検出して再生可能と判断する。

【0174】図1のフォーマット18に設けているECC処理部において、再生データに対するECC誤り訂正数が所定値以下となったことを検出して再生可能と判断する。

【0175】もちろん、これ以外にも適宜の再生可能とする判断方法、例えばエラーレートの計測等であってもよい。ステップS7で再生確認処理を行ったならば、ステップS8で記録レーザーパワーPiと不一致数Eriを図15に示す再生確認テーブルに格納し、ステップS9で記録レーザーパワーPにdPを加算、iに1を加算する。

【0176】ステップ10で、もし増加した記録レーザーパワーPが限界パワーを超えた場合には異常終了とする。ステップ11でiが測定する回数nを超えていない場合はステップ6からの動作を繰り返す。

【0177】ステップ11でiが測定する回数nを超えている場合はステップ12で前記再生確認テーブルの不一致数からテストトラックでの最適記録レーザーパワーを算出する。この計算をする時には図15の再生確認テーブルを使う。

【0178】図15は再生確認テーブルであり、例えば測定番号iに示すように11回に分けられており、ステ

ップ6からステップ11の繰り返しの処理にて各記録レーザーパワーPiとその記録レーザーパワーにて記録した後再生した場合の不一致数Eriが格納されている。

【0179】この再生確認テーブル測定番号1から不一致数が減少して閾値Nth以下となる点と、例えばEr2、再び増加して閾値Nth以上となる直前の点、例えばEr9、を求めこのそれぞれの不一致数に対応する記録レーザーパワーの相加平均Pgは

$$Pg = (P9 + P2) / 2$$

10 を計算することで求められ、これがテストトラックを記録するのに最適な記録レーザーパワーである。この最適記録レーザーパワーPgを図7の記録レーザーパワー格納テーブルのPzZに記憶する。

【0180】このような処理をステップS14で最終ゾーンが判別されるまで、ステップS15でゾーン番号とトラック番号を更新し、これを繰り返す。即ち、ゾーン番号はZ=Z+1と1つ増やし、またそのときトラック番号TRは1ゾーン当たりのトラック数mを加えて次のゾーンの先頭トラック番号に更新して、ステップS2で測定トラックにシークすることになる。

20 【0181】図16は図14の記録レーザーパワーの校正処理が終了した後に通常のライト処理で行われる図6の記録レーザーパワー設定部108によるアクセス位置に対応した最適記録レーザーパワー設定処理のフローチャートである。

【0182】まず、ステップS1で、アクセス位置となるトラック番号TRjからゾーン番号Ziを算出し、ステップS2で、ゾーン番号Ziより記録レーザーパワー格納テーブル106を参照して対応するゾーンのゾーン先頭トラック番号TRiの記録レーザーパワーPiを取り込む。

【0183】続いてステップS3でそのゾーン番号Ziの最終トラック番号TRieの記録レーザーパワーPieを取り込み、ステップS4で先頭トラックから最終トラックまでのトラック本数を求め、(1)式に従った直線補間により記録レーザーパワーPjを算出する。

【0184】続いてステップS5で装置温度Tから図10の特性に従って温度補正係数Ktを算出する。続いてステップS6で、記録レーザーパワーPjを温度係数Ktで補正する。そしてステップS7で、データ領域の感度シフト補正分のΔPaを加算する。

【0185】この時感度シフトの補正分ΔPaがトラック位置また装置温度により影響される場合は前述の記録レーザーパワーと同様に記録レーザーパワーと同様に前記トラック位置の直線補間や温度補正を行っても良い。このようにすれば、より厳密な記録レーザーパワーを得ることができ、高密度記録における信頼性が向上する。

【0186】ステップS8で、それぞれの補正の済んだデータ領域の記録レーザーパワーPjを記録レーザーパワー設定部に出力する。

【0187】尚、本発明によるテストトラックのイレーズ処理及びテストトラックのテストライトから得られた記録レーザーパワーをデータトラックの記録レーザーパワーを算出する際の補正方法は、図17(A)(B)のRAD媒体を例にとっているが、図18のダブルマスクRAD媒体やFAD媒体にあっても同様である。

【0188】また、超解像技術(MSR)が適用される媒体は基本的には記録層と再生層を持つものであるが、それ以外に適宜の補助層を設けた各種のものが、い  
10 ずれについてもイレーズ、ライトを繰り返す場合に最適記録レーザーパワーのシフトが発生する場合は本発明により最適なデータ領域の記録レーザーパワーを求めることができる。

【0189】また、MSR媒体や他の光磁気記憶媒体に限らず、磁界を必要としない相変化型光記憶媒体等においても高パワーをかける点だけを利用することで同様に  
15 応用可能である。

【0190】本願では、情報記憶領域は、テスト領域を区別する為に使用し、テスト領域(パワー測定領域)を除く、コントロール領域、データ領域等の情報の書き換えを行う領域を示す広義で使用するものである。尚、テ  
20 スト領域はゾーン毎に設けておき、ゾーン毎にテストライトを行っても良いし、テストライトは一か所とか使用頻度の高いゾーンのテスト領域のみにして近似により記録パワーを求めて良い。

【0191】また、ユーザデータ領域のトラックやセクタをデータ記録領域兼パワー測定用のテスト領域として扱うようにしても良い。さらに、テスト領域だけでなく、データ領域で使用頻度の多いセクタやトラック(F  
25 AT領域等)に対して高パワー処理を施しても良い。

【0192】特に、データ領域で使用頻度が高い領域は、使用回数に比例してエラーの発生が多くなるので、高パワー処理により感度シフトによるエラーの発生を低下できる。ただし、この場合は、前述したような感度補  
30 正計算をせずに、感度シフトが飽和状態の領域としてテスト領域で求めた最適パワーを使用するように制御するのが良い。

【0193】本発明は、前述した実施例に限られず適宜変形可能である。

【0194】以上説明したように、本実施例では、媒体がイレーズ、ライトを繰り返すことで最適記録レーザー  
40 パワーが変化する(感度シフトする)場合には、媒体を通常使用時よりも高パワーにてイレーズして感度シフトを飽和させることができる為、通常使用時の感度シフトを無くす、または小さくすることができる。

【0195】また、テストトラックを通常使用時よりも高パワーにてイレーズしてテストトラックの感度シフトを飽和させておくため、テストトラックの通常使用時の感度シフトを無くす、または小さくすることができる。

【0196】このため、テストトラックの感度シフトが

ほぼ無視できるようになるので、テストトラックのテストライトによって得られた最適パワーに感度補正量 $\Delta P_a$ を加算することでデータトラックの感度シフト有り、無しに関わらず再生データビットの不一致数が閾値 $N_{th}$ を満足するデータトラックの記録レーザーパワー値を求めることができる。

【0197】

【発明の効果】以上、説明してきたように本発明によれば、光記憶媒体の各領域において、記録/消去の使用頻  
50 度が異なっても信頼性の高い記録パワーを得ることが可能になる。

【0198】ゆえに、高精度なパワー制御により記録エラーの発生率が低下し、エラーリトライが何度も入り、交替処理が生じたりして、交替領域の消耗やアクセス速度の低下が生じるということを防ぎできる。

【0199】つまり、本発明により光学的記憶媒体に対する信頼性の高い高密度記録を可能とし、一層の高密度記録が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光ディスクドライブのブロック図である。

【図2】MOカートリッジをローディングした装置内部構造の説明図である。

【図3】感度シフトによる最適記録レーザーパワーの変化である。

【図4】イレーズ回数による最適記録レーザーパワー変化及び感度シフト補正方法である。

【図5】媒体のサーティファイ時に高パワーイレーズ処理を行う場合のフローチャートである。

【図6】MPUで実現される記録レーザーパワー処理部の機能ブロック図である。

【図7】記録レーザーパワー格納テーブルの説明図である。

【図8】図6の記録レーザーパワー校正処理における記録レーザーパワーの変化に対する不一致数(再生状態)の特性図である。

【図9】図6の記録レーザーパワー設定部による直線補間の説明図である。

【図10】図6の記録レーザーパワー設定部による温度補正係数の説明図である。

【図11】記録レーザーパワー校正処理を含む本発明の処理動作のフローチャートである。

【図12】図11の記録レーザーパワー校正処理に先立つディスク起動処理のフローチャートである。

【図13】図11の校正処理の必要性判断のフローチャートである。

【図14】記録レーザーパワー校正処理のフローチャートである。

【図15】図14の再生確認テーブルの説明図である。

【図16】図6の記録レーザーパワー設定部による直接



補間、温度補正処理、感度シフト分補正のフローチャートである。

【図 17】 (A) 本発明の一実施例光学的記憶媒体の説明図である。

(B) RAD方式の再生動作の説明図である。

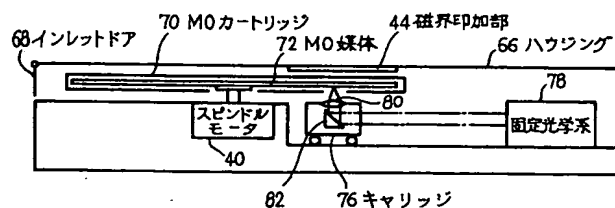
【図 18】 ダブルマスク RAD媒体の再生原理図である。

【符号の説明】

10 : コントローラ  
12 : エンクロージャ  
14 : MPU  
15 : DSP  
16 : インタフェースコントローラ  
18 : フォーマッタ  
20 : バッファメモリ  
22 : エンコーダ  
24 : レーザダイオード制御回路  
26 : デコーダ  
28 : リードLSI回路  
30 : レーザダイオードユニット  
32 : ディテクタ  
34 : ヘッドアンプ  
36 : 温度センサ  
38, 42, 54, 58, 62 : ドライブ  
40 : スピンドルモータ

【図 2】

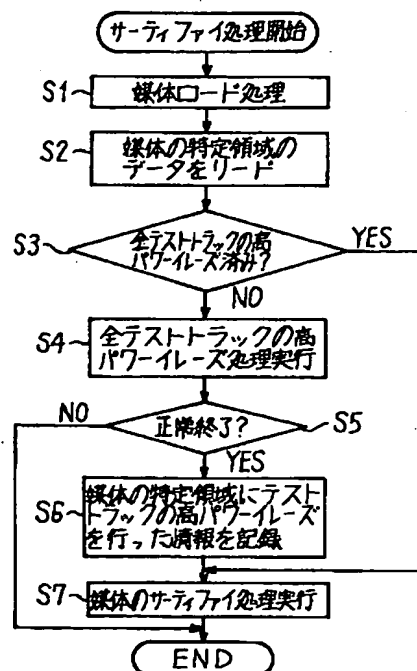
MOカートリッジをローディングした装置内部構造の説明図



44 : 磁界印加部 (電磁石等)  
46 : 4分割ディテクタ  
48 : FES検出回路  
50 : TES検出回路  
52 : レンズ位置センサ  
56 : フォーカスアクチュエータ  
60 : レンズアクチュエータ  
64 : VCM (キャリッジアクチュエータ)  
66 : ハウジング  
68 : インレットドア  
70 : MOカートリッジ  
72 : MO媒体  
76 : キャリッジ  
78 : 固定光学系  
80 : 対物レンズ  
100 : 記録レーザーパワー校正部  
102 : 校正タイミング判定部  
104 : 校正処理部  
106 : 記録レーザーパワー格納テーブル  
108 : 記録レーザーパワー設定部  
110, 112 : レジスタ群  
C : コントロール領域  
T : テスト領域  
D : データ領域 (ユーザ領域)

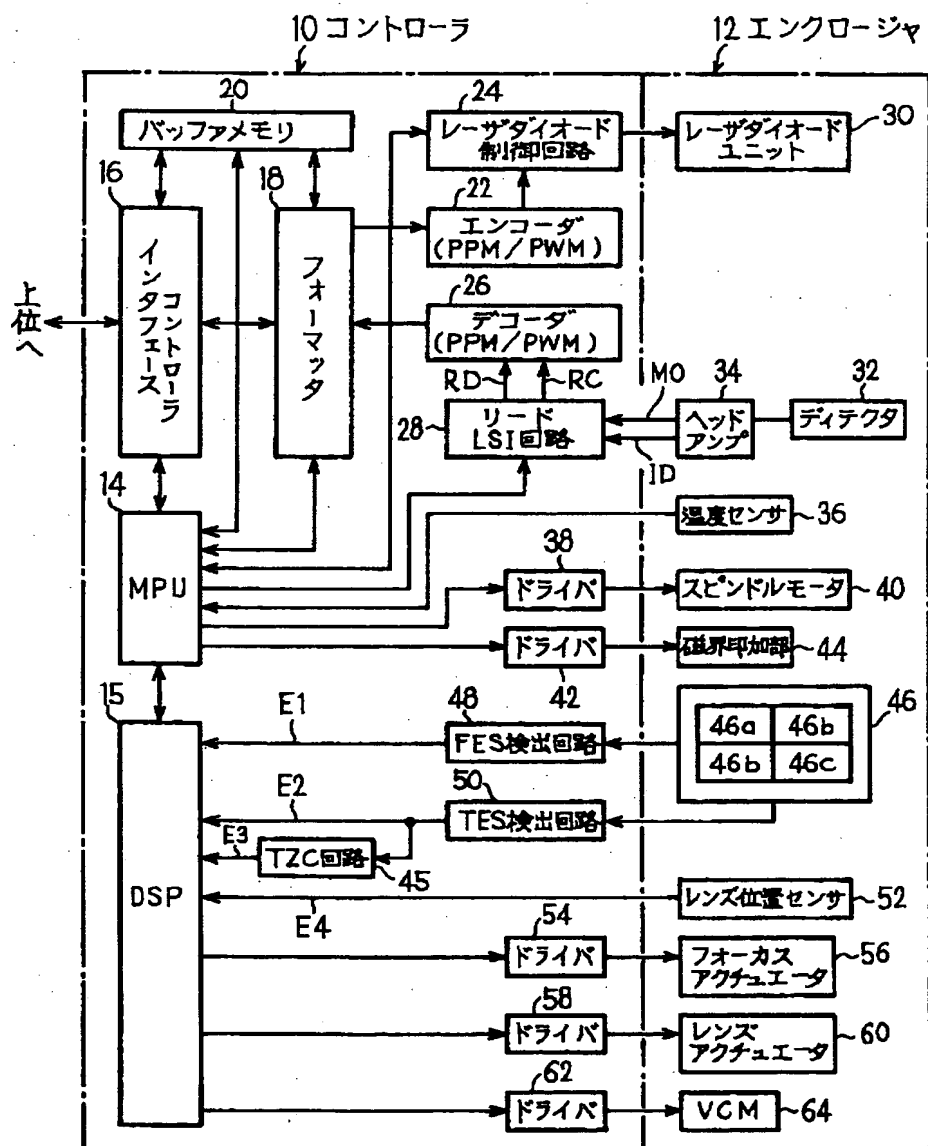
【図 5】

媒体のサーティファイ時に高パワーイレース処理を行う場合のフローチャート



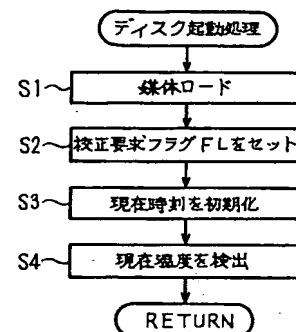
【図1】

## 本発明による光ディスクドライブのブロック図

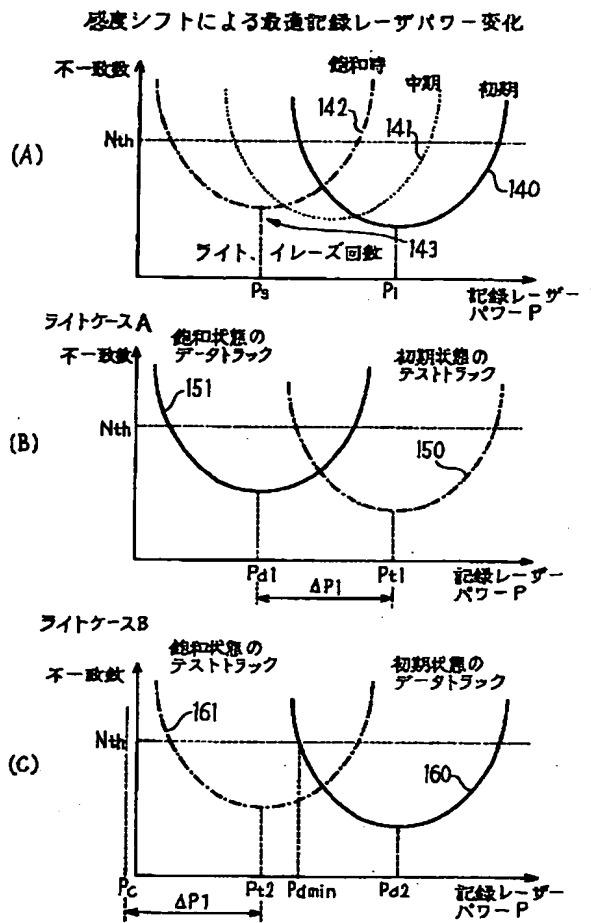


【図12】

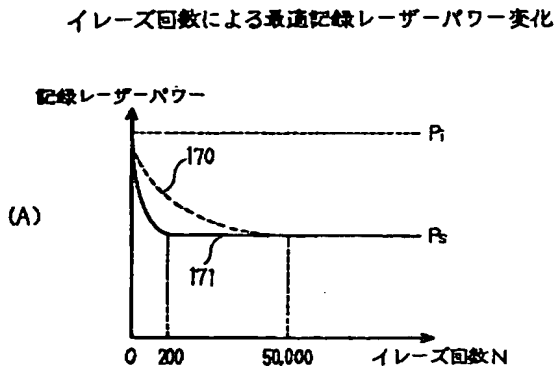
図11の記録レーザーパワー校正処理  
に先立つディスク起動処理



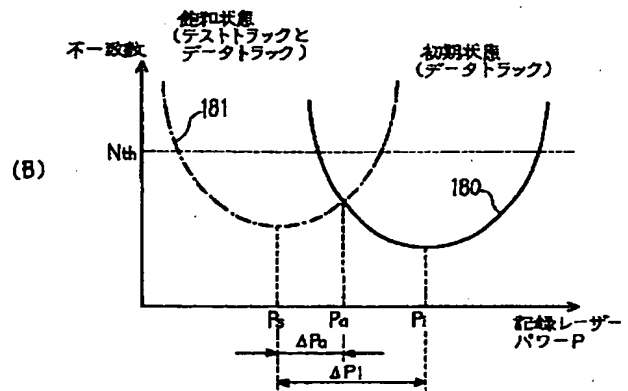
【図 3】



【図 4】



感度シフト補正方法

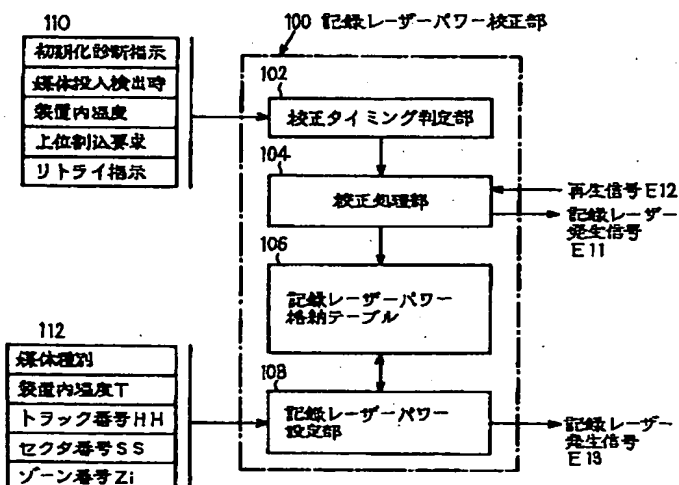


【図 7】

図 6 の記録レーザーパワー格納テーブルの説明図

【図 6】

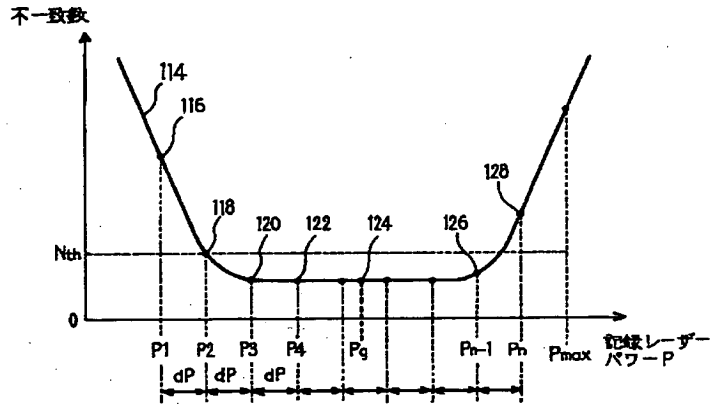
MPUにて実現される記録レーザーパワー校正処理部の機能ブロック図



ゾーン番号 $i$	記録レーザーパワー
1	$P_z 1$
2	$P_z 2$
3	$P_z 3$
4	$P_z 4$
5	$P_z 5$
6	$P_z 6$
7	$P_z 7$
8	$P_z 8$
9	$P_z 9$
10	$P_z 10$
11	$P_z 11$

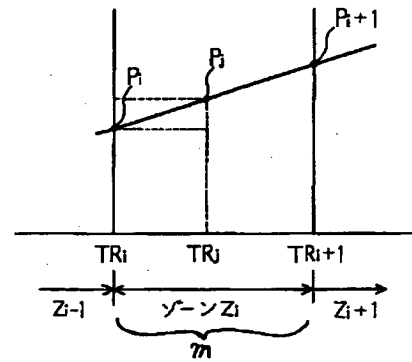
【図8】

図6の記録レーザーパワー校正処理における記録レーザーパワーの変化に対する不一致数(記録状態)の特性図



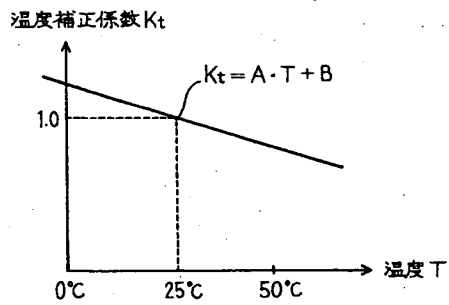
【図9】

図6の記録レーザーパワー設定部による直線補間の説明図



【図10】

図6の記録レーザーパワー設定部による温度補正係数の説明図



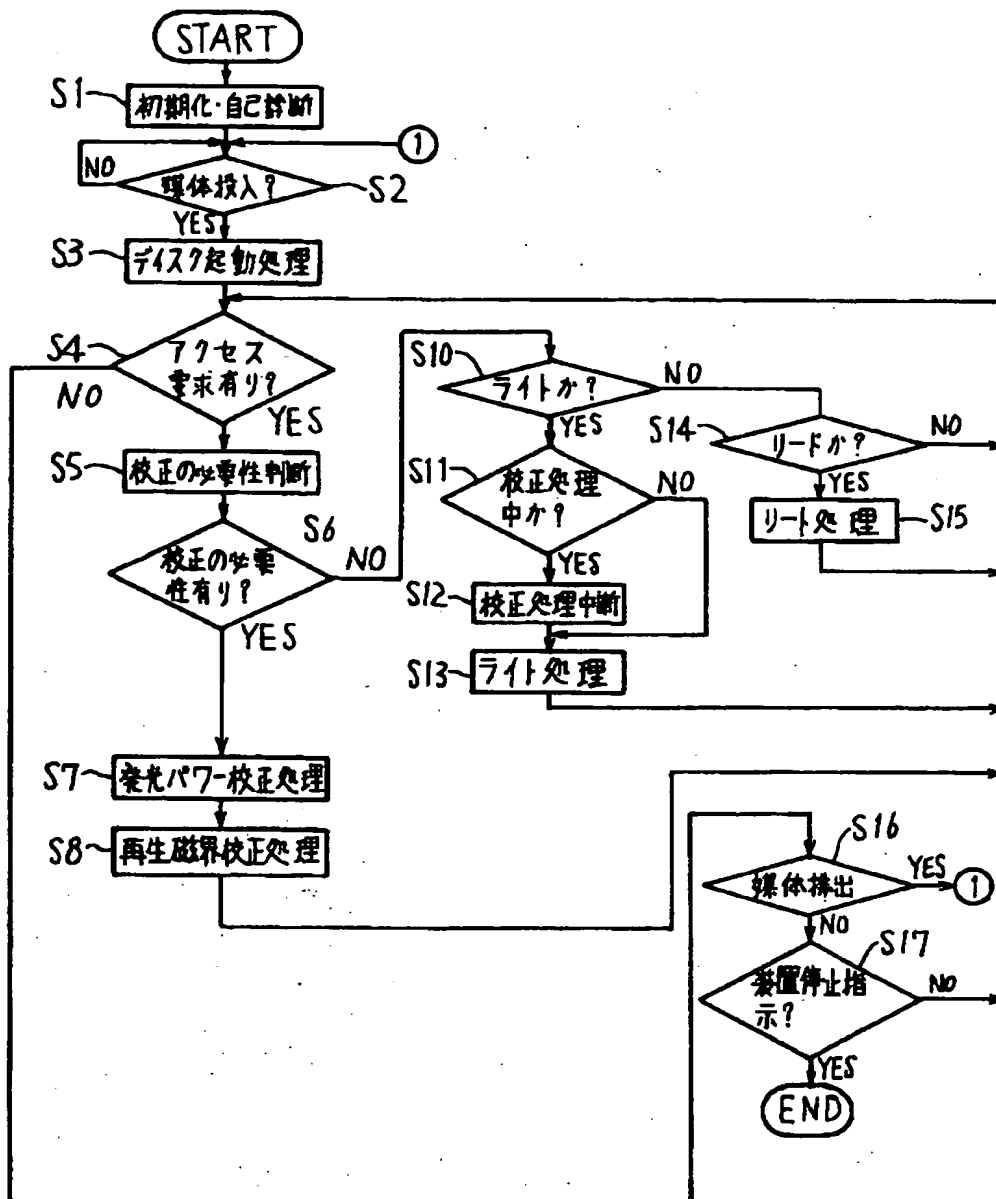
【図15】

図14の再生確認テーブルの説明図

測定番号i	記録レーザーパワー	不一致数
1	P1	Er1
2	P2	Er2
3	P3	Er3
4	P4	Er4
5	P5	Er5
6	P6	Er6
7	P7	Er7
8	P8	Er8
9	P9	Er9
10	P10	Er10
11	P11	Er11

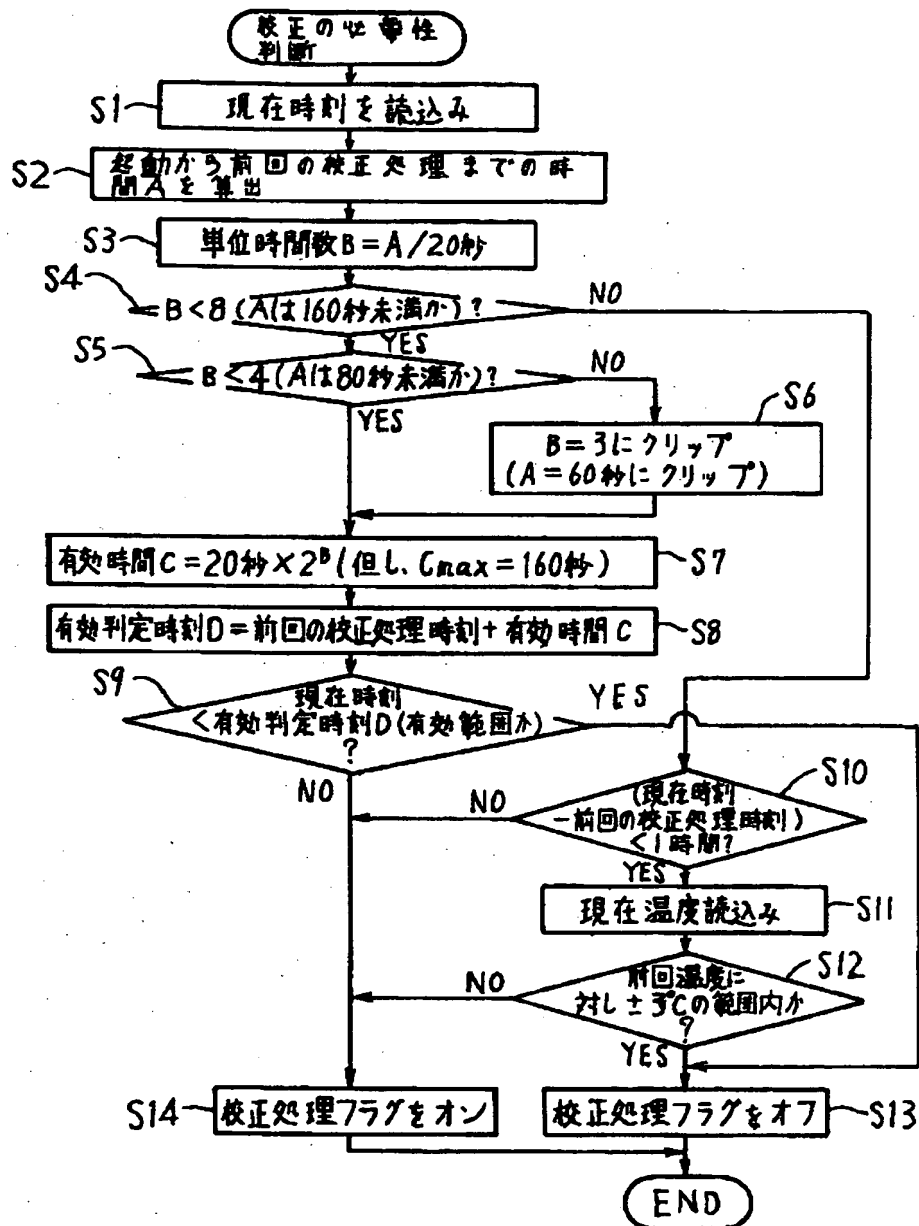
【図11】

記録レーザーパワー校正処理を含む本発明のフローチャート



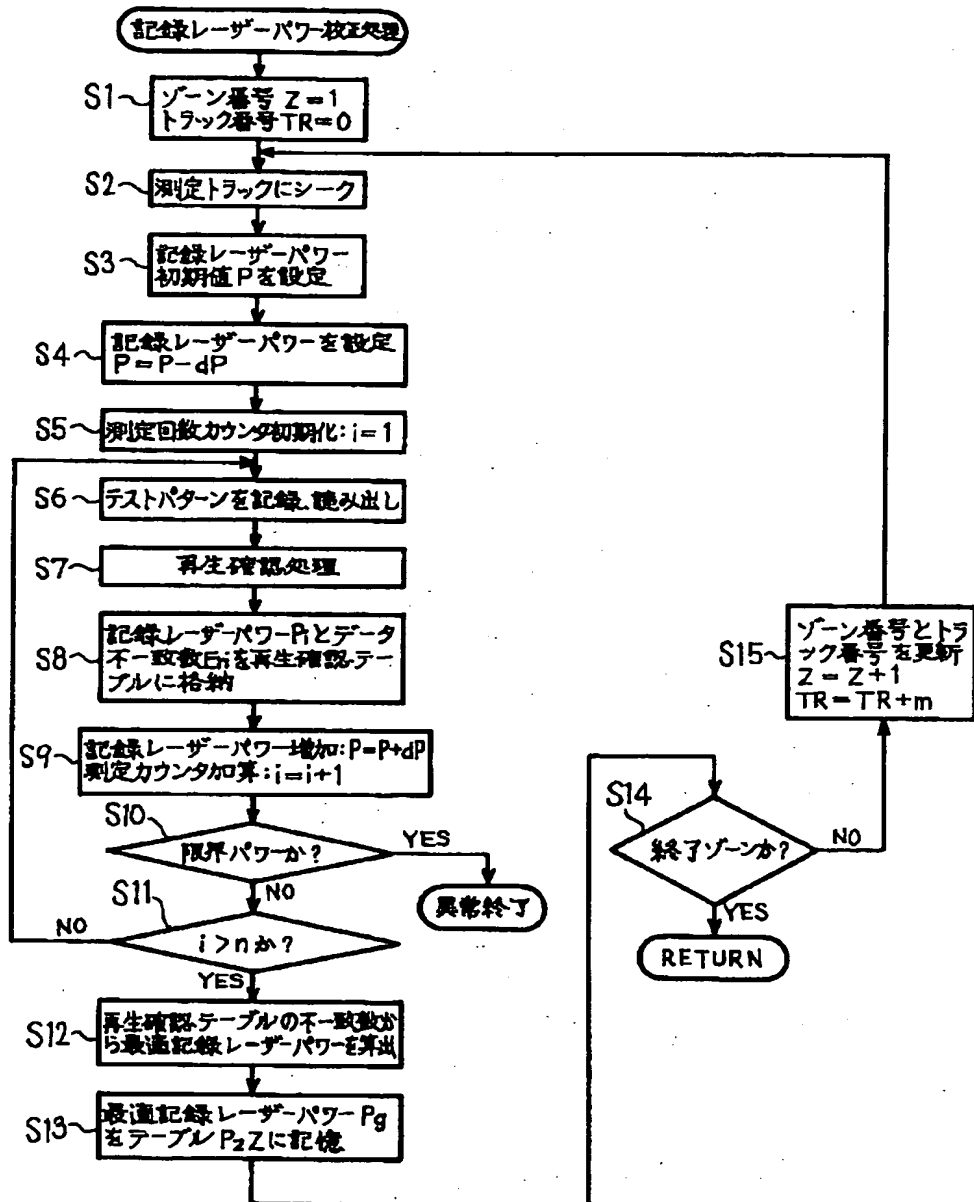
【図13】

## 図11の校正処理の必要性判断のフローチャート



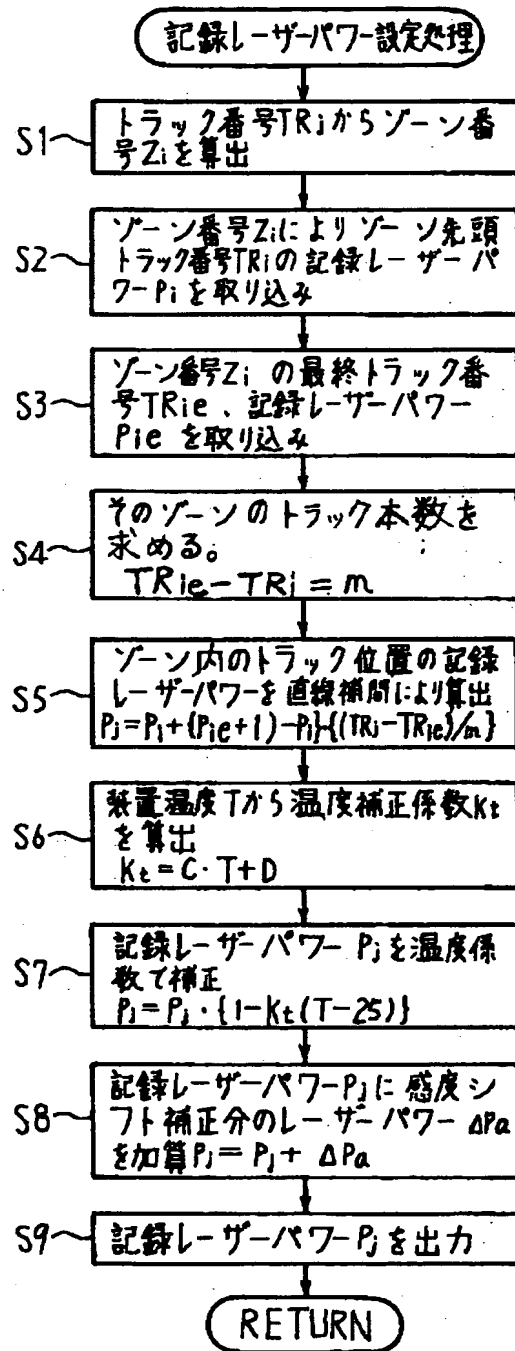
【図 14】

## 記録レーザーパワー校正処理のフローチャート



【図16】

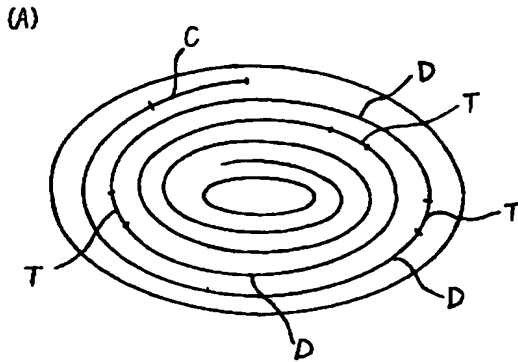
図6の記録レーザーパワー設定部による直線補間、  
温度補正処理、感度シフト分補正のフローチャート



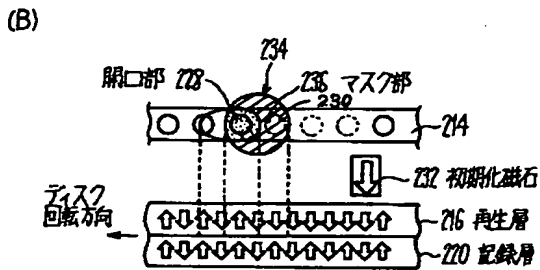


【図17】

光学的記憶媒体の説明図

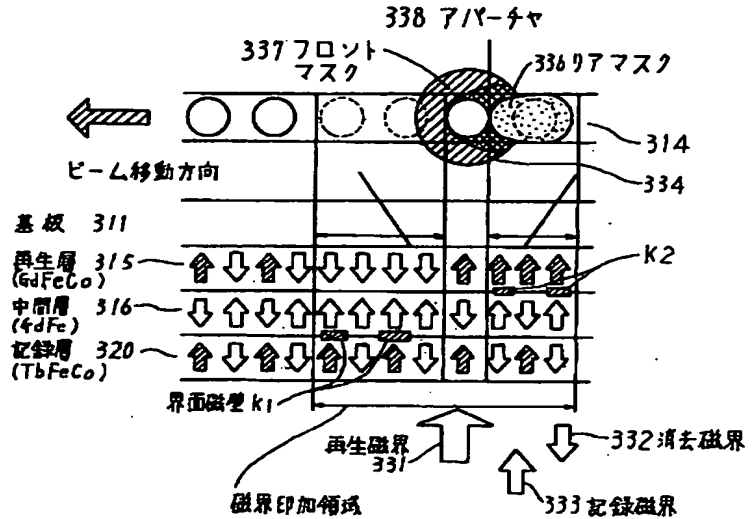


RAD方式の再生動作の説明図



【図18】

ダブルマスクRAD媒体の動作原理図



フロントページの続き

(72) 発明者 難波 義幸  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号 富士通株式会社内

***This Page Blank (uspto)***